

**Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava**  
**Fakulta elektrotechniky a informatiky**  
**Katedra informatiky**

**Absolvování individuální odborné praxe**  
**Individual Professional Practise in the Company**

## Zadání bakalářské práce

Student: **Jan Miketa**

Studijní program: B2646 Informační technologie

Studijní obor: 2612R025 Informatika a výpočetní technika

Téma: **Absolvování individuální odborné praxe**  
**Individual Professional Practise in the Company**

Zásady pro vypracování:

1. Student vykoná individuální praxi ve firmě: ELCOM a.s.
2. Struktura závěrečné zprávy:
  - a. Popis odborného zaměření firmy, u které student vykonal odbornou praxi a popis pracovního zařazení studenta
  - b. Úkoly zadane studentovi v průběhu odborné praxe
  - c. Zvolený postup řešení zadaných úkolů
  - d. Teoretické a praktické znalosti a dovednosti získané v průběhu studia uplatněné studentem v průběhu odborné praxe
  - e. Znalosti či dovednosti scházející studentovi v průběhu odborné praxe
  - f. Dosažené výsledky v průběhu odborné praxe a její celkové zhodnocení

Seznam doporučené odborné literatury:

Podle pokynů konzultanta, který vedl odbornou praxi studenta

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Dr.Ing. Eduard Sojka**

Konzultanti bakalářské práce:

Ing. Jan Šíma

Datum zadání: 30.11.2008

Datum odevzdání: 07.05.2009



*Eduard Sojka*

doc. Dr.Ing. Eduard Sojka  
vedoucí katedry

*Tondra*

prof. Ing. Ivo Vondrák, CSc.  
děkan fakulty

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně.  
Uvedl jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpal.

.....

Jan Miketa

Datum odevzdání bakalářské práce: 7.5.2009

Chtěl bych touto cestou velmi poděkovat zaměstnancům firmy ELCOM, a.s., zejména pak panu Ing. Zdeňkovi Rykalovi za cenné rady, konzultace a připomínky spojené s řešením úkolů v průběhu odborné praxe.

## **Abstrakt**

Účelem této práce je shrnutí informací o průběhu individuální odborné praxe, která byla absolvována ve firmě ELCOM, a.s.

Praxe byla vykonána v oddělení pro tvorbu automatizovaných testovacích systémů, přičemž náplní práce během praxe byl vývoj softwarových komponent integrovatelných do komplexního softwaru pro testování automobilových ovládacích panelů. Tento software je určen k nasazení na firmou ELCOM vyvíjené automatizované testovací zařízení, ke kterým se testované produkty mohou připojit přes několik typů komunikačních rozhraní.

## **Klíčová slova**

CAN, DLL, ELCOM, LabWindows/CVI, National Instruments, Testovací systém, TestStand, Vision Builder AI, VLine

## **Abstract**

This thesis purpose is reporting information about progression of individual professional practise, which was passed in company ELCOM, a.s.

The practise was passed in department for creating automated test systems and practise scope of employment was the developing software components, which can be integrated to a complex software system intended for a testing automotive control panels. This software is designed to run on automated test devices developed by ELCOM and the tested unit is connected to this device by several communication interfaces.

## **Key words:**

CAN, DLL, ELCOM, LabWindows/CVI, National Instruments, Test system, TestStand, Vision Builder AI, VLine

## Seznam použitých symbolů a zkratek

AI	- Automated inspection (automatizované inspekce)
CAN	- Controller Area Network (komunikační rozhraní)
CVI	- C for Virtual Instrumentation (kompilátor programovacího jazyka C)
DLL	- Dynamic-link library (dynamicky připojovaná knihovna)
GigE	- Gigabit Ethernet (komunikační rozhraní)
KWP2000	- Keyword Protocol 2000 (protokol určený k diagnostice automobilových zařízení)
NI	- National Instruments
TS	- TestStand (software pro tvorbu testů)
Vline	- Valeo debug line interface (komunikační rozhraní ovládacích panelů firmy Valeo)
XML	- Extensible Markup Language (standardizovaný značkovací jazyk)

# Obsah

1 Úvod .....	- 1 -
2 Odborné zaměření firmy.....	- 2 -
2.1 Divize Virtuální instrumentace.....	- 3 -
3 Používaná vývojová prostředí .....	- 4 -
3.1 NI TestStand.....	- 4 -
3.2 NI LabWindows/CVI .....	- 5 -
3.3 NI Vision Builder AI.....	- 6 -
4 Zadané úkoly .....	- 7 -
4.1 Testovací krok založený na rozhraní VLine.....	- 7 -
4.2 Testovací krok založený na rozhraní CAN.....	- 7 -
4.3 Krok zaznamenávající snímek kamery .....	- 7 -
4.4 Vizualní krok.....	- 8 -
4.5 Krok pro vizuální analýzu .....	- 8 -
4.6 Tester .....	- 8 -
5 Postup řešení úkolů .....	- 9 -
5.1 Testovací krok založený na rozhraní VLine.....	- 9 -
5.2 Testovací krok založený na rozhraní CAN.....	- 9 -
5.3 Krok zaznamenávající snímek kamery .....	- 9 -
5.4 Vizualní krok.....	- 10 -
5.5 Krok pro vizuální analýzu .....	- 10 -
5.6 Tester .....	- 10 -
6 Využité znalosti .....	- 11 -
7 Postrádané znalosti .....	- 11 -
8 Závěr.....	- 12 -



# 1 Úvod

V období, kdy jsem si vybíral téma na svou bakalářskou práci, jsem si všiml možnosti místo bakalářské práce absolvovat odbornou praxi a hned mě tato alternativa zaujala. Usoudil jsem, že by mohlo jít o zajímavou zkušenost a ihned jsem se začal zajímat o firmy u kterých bylo možné tuto praxi provést a vybral jsem si firmu ELCOM, a.s., která mě velice zaujala svým zaměřením, jenž je popsáno v následující kapitole.

Jelikož je software, který byl během praxe vyvíjen, úzce spjat s produkty firmy National Instruments, je ve třetí kapitole zmínka o vývojových prostředích této firmy, se kterými jsem přišel do styku a které jsou výhradně určeny pro tvorbu testovacího softwaru. V další kapitole pak budou následovat zadané úkoly a také základní struktura jejich řešení. Dále následuje zhodnocení mých teoretických i praktických znalostí nabytých během vysokoškolského studia, které jsem v průběhu praxe využil a také zde věnuji jednu kapitolu znalostem, které jsem v průběhu praxe postrádal. A jako poslední se v této práci nachází závěr, ve kterém je celkové zhodnocení absolvované praxe.

## 2 Odborné zaměření firmy

Firma ELCOM byla založena v roce 1990 jako společnost s ručením omezeným. Původním záměrem bylo vytvořit Inženýrské a konzultační středisko v oboru silnoproudé elektrotechniky, specializované na oblast kompenzace jalového výkonu, elektromagnetické kompatibility a optimalizaci spotřeby elektrické energie. Vysoká poptávka průmyslu po kvalitních službách a hlavně po výrobcích v tomto oboru, vytvořily základ pro postupné rozšíření společnosti o další oblasti. [1]

V roce 1992 byly aktivity společnosti rozšířeny o oblast střídavých regulovaných pohonů a elektromotorů. Dále v roce 1992 společnost začala provádět i vlastní elektromontáže a v tomtéž roce zahájila i vlastní dílenskou výrobu. O rok později pak byla ve společnosti vytvořena i projektová kancelář na pracovišti v Ostravě. V roce 1996 byly vytvořeny podmínky na transformaci původní společnosti s ručením omezeným na akciovou společnost.

Úspěšný projekt analyzátoru energetických rušení BK500 byl základem na spolupráci s katedrou měření na VŠB-TUO v Ostravě. Tato spolupráce vyústila v roce 1997 k založení významné Divize Virtuální instrumentace. V roce 2000 se struktura společnosti ustálila na pěti divizích, ve kterých pracuje více jak sto zaměstnanců.

Divize Aplikovaná elektronika se sídlem v Praze a v Brně je zaměřena na výzkum, vývoj a výrobu speciálních výkonových elektronických zařízení, zejména speciálních napájecích zdrojů pro České dráhy, s.o. a městskou hromadnou dopravu. Většina zdrojů je však vyráběna jako speciální podle potřeb zákazníka. Obecně lze říci, že v Divizi aplikované elektroniky je možno vyrobit libovolný zdroj z jakéhokoliv vstupního napětí a kmitočtu na libovolné napětí a kmitočet a počet fází na výstupu a to ve výkonech 0,1 kVA až 1000 kVA.

Divize Pohony se sídlem v Praze je zaměřena na dodávky elektromotorů, hlavně v nevybušném provedení např. pro petrochemický průmysl. V této oblasti zastupuje na českém trhu německou firmu LOHER. Dále dodává měniče kmitočtů ABB do výkonu 20 MW. V případech havárií velkých motorů nabízí rychlou dodávku náhradních motorů z evropské skladové databáze. Ve spolupráci s ostatními divizemi společnosti je pak možné dodat pohony „na klíč“, tedy včetně projektu, rozvodných zařízení, implementace do řídicího a vizualizačního systému technologie, ověření zpětných vlivů na napájecí síť podle standardů, atd.

Divize Realizace a inženýring se sídlem v Brně a Ostravě se věnuje konkrétním dodávkám rozveden, kompenzačních zařízení nízkého a vysokého napětí. Dále provádí rozborů technických stavů napájecích sítí hlavně z hlediska optimálního provozu a zajištění elektromagnetické kompatibility. Zabývá se hlavně projektovou činností, finálními dodávkami, autorskými a technickými dozory, komplexními a garančními zkouškami v oblasti elektrických průmyslových sítí zejména ve vodárenském odvětví a hutnickém a sklářském průmyslu.

Divize Výroba se sídlem v technologickém parku v Bystřici nad Pernštejnem slouží jako výrobní závod pro ostatní divize a dále pak jako materiálně-logistická centrála firmy. Výroba je zaměřena především na rozvaděče nízkého a vysokého napětí a na kompenzační rozvaděče. Důležitou roli hraje také výroba ochranných tlumivek do kompenzátorů. Velmi široká spolupráce je s Divizí

aplikovaná elektronika a to v oblasti speciálních výkonových elektronických zařízení, zejména univerzálních napájecích zdrojů pro zabezpečovací zařízení pro koridory Českých drah.

Nejmladší z pětice je divize Virtuální instrumentace, v níž jsem absolvoval svou odbornou praxi a proto je její zaměření podrobněji rozvedeno v následující podkapitole.

## **2.1 Divize Virtuální instrumentace**

Tato divize vznikla při Vědecko-technologickém parku Ostrava, jenž je součástí areálu Vysoké školy báňské v Ostravě. Divize je úzce propojena s Katedrou měřicí a řídící techniky na Fakultě elektrotechniky a informatiky. ELCOM, a.s., divize Virtuální instrumentace je uznávaným systémovým integrátorem v oblasti měřicích a testovacích systémů založených na propojení výpočetní a měřicí techniky. Již více než 10 let poskytuje v celosvětovém měřítku vývoj, výrobu a dodávky v několika oblastech. [1]

V oblasti systémů monitoringu a analýzy kvality elektřiny provádí vlastní vývoj, výrobu přenosných analyzátorů kvality elektřiny různých parametrů a dále vývoj a dodávky distribuovaných systémů monitoringu kvality elektřiny.

Další oblastí jsou automatizované testovací systémy, kde se tato divize zabývá vývojem a výrobou speciálních automatických testerů na klíč, kamerových systémů k bezkontaktnímu měření, kontrole kvality atp. Dále v této oblasti vyvíjí aplikace pro automatizaci měření a ovladače pro měřicí přístroje.

Dále se divize Virtuální instrumentace zabývá průmyslovou automatizací, kde jde zejména o vývoj systémů pro vizualizaci a řízení technologických procesů a vývoj a výrobu automatizovaných systémů pro vizuální inspekce a automatizovaných měřicích a testovacích laboratoří na klíč.

Firma ELCOM, a.s. je od roku 2003 jako jediná česká firma členem celosvětového programu National Instruments Alliance Program - síť více než 600 partnerských firem, které se zabývají technickou podporou, systémovou integrací a prodejem produktů National Instruments. Dále je obchodním zastupitelem několika firem, jež se zabývají výrobou např. průmyslových kamer, objektivů a optiky, či precizních konektorových systémů.

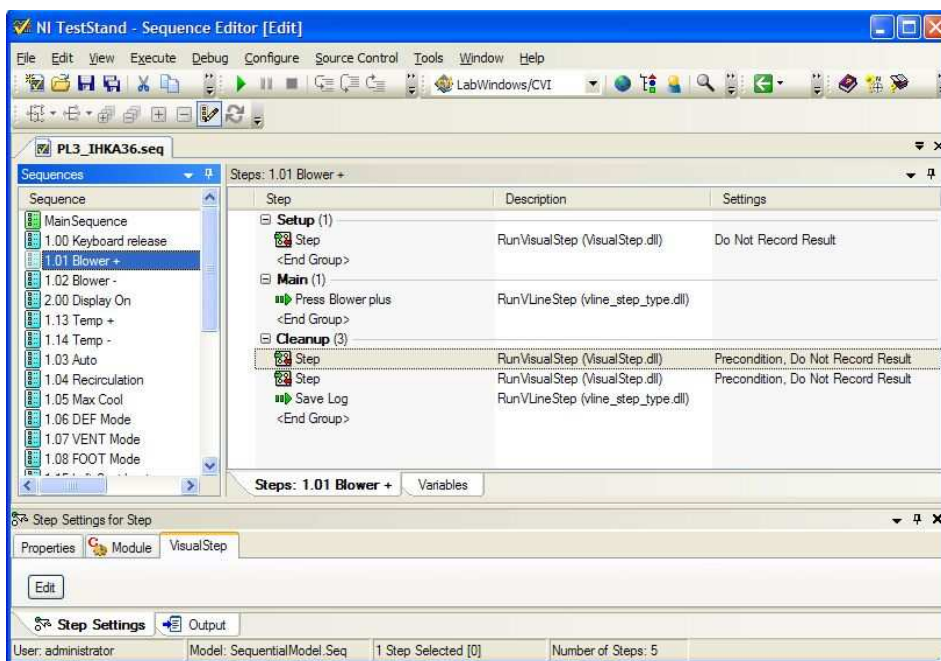
V neposlední řadě také provádí školení, a to v podobě speciálních kurzů z oblasti měření, či školení týkající se produktů National Instruments a také konzultace a pomoc v oblasti systémové integrace.

## 3 Používaná vývojová prostředí

Prvním úkolem po příchodu na pracoviště bylo seznámení s vývojovými prostředími v nichž jsem v následujících měsících pracoval. Všechny tyto pracovní nástroje pocházejí z produkce již výše zmíněné firmy National Instruments. Za zmínku stojí v první řadě NI TestStand, který umožňuje správu testů. Dále NI LabWindows/CVI určený k tvorbě projektů pomocí programovacího jazyka C. A v neposlední řadě jsem přišel do styku také s NI Vision Builder for Automated Inspection, jenž je určen k vizuálním inspekcím.

### 3.1 NI TestStand

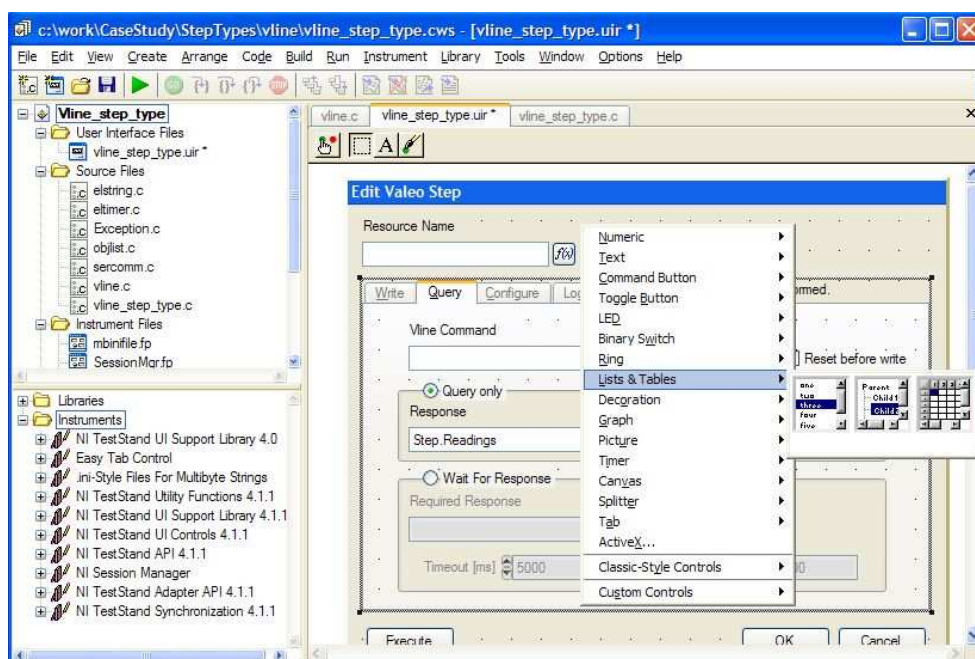
NI TestStand je software určený ke správě testů a je navržen tak, aby napomáhal k rychlejšímu vývoji automatizovaných testovacích a validačních systémů. Lze jej využít k vývoji, provádění a rozvíjení softwaru testovacích systémů. V TestStandu je možné vytvářet testovací sekvence, které zahrnují moduly psané v různých programových jazycích vhodných pro testování. Sekvence rovněž specifikuje průběh testu, výpisy hlášení, zápis dat a spojitost s dalšími systémy. Definitivně zde lze vyvíjet testovací systémy s rozhraním, které je jednodušší k užívání. [2]



Obr.2 Ukázka prostředí NI TestStand

## 3.2 NI LabWindows/CVI

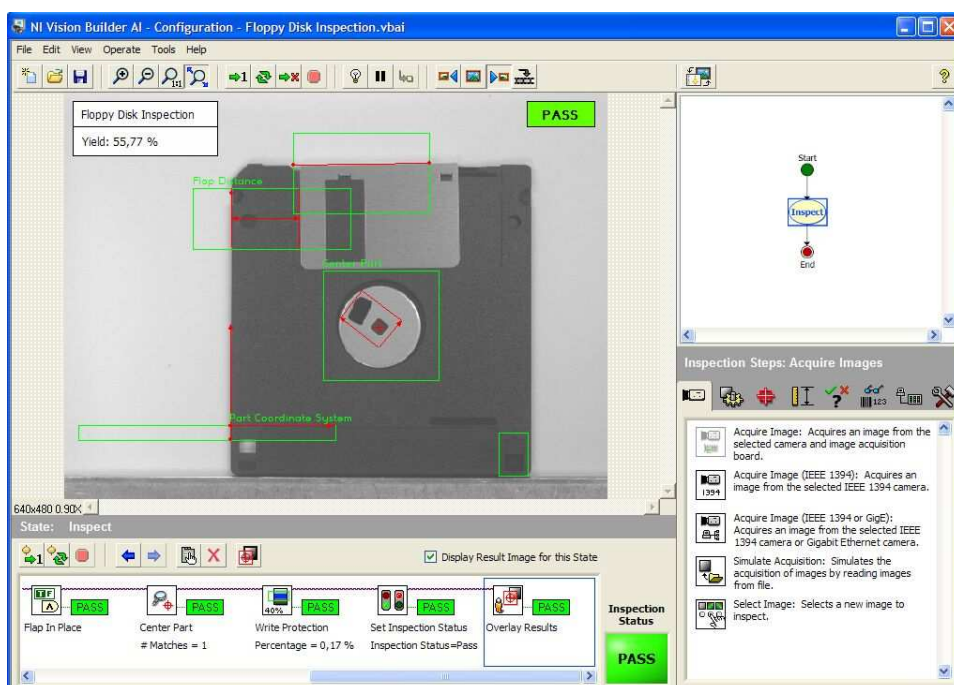
NI LabWindows/CVI (dále jen CVI) je osvědčené vývojové prostředí, které poskytuje komplexní sadu programovacích nástrojů zejména pro tvorbu testovacího a měřicího softwaru. Je zde možnost relativně jednoduše vytvořit grafické uživatelské prostředí pomocí základních grafických prvků, jakými jsou text boxy, check boxy, tlačítka, tabulky apod. Tyto prvky pak lze pomocí editačního dialogu jednoduše upravit co se týče velikosti, barvy, formátu textu i jiných ke každému typu specifických vlastností včetně názvu funkce volané při události spjaté s daným prvkem (např. kliknutí na tlačítko). Lze zde použít i prvky ActiveX nebo uživatelem definované ovládací grafické prvky. Takto vytvořené uživatelské rozhraní je pak uloženo ve speciálním souboru s příponou .uir (User interface) a CVI pak automaticky vytvoří hlavičkový soubor ve kterém jsou definovány konstantní jména, pomocí kterých se pak k jednotlivým prvkům grafického rozhraní přistupuje. CVI samozřejmě umožňuje import různých knihoven a poměrně pohodlnou práci s programovacím jazykem C, včetně kompilace či vytvoření samotné knihovny. [2]



Obr.1 Ukázka prostředí NI LabWindows/CVI

### 3.3 NI Vision Builder AI

National Instruments Vision Builder for Automated Inspection (AI) je vývojové prostředí, které nevyžaduje programování. S Vision Builderem lze řešit většinu automatizovaných vizuálních aplikací bez použití programovacích jazyků nebo komplikovaných nástrojů. Vision Builder obsahuje NI Vision Acquisition software, sadu driverů a pomůcek k záznamu, zobrazování a ukládání obrazu z jakýchkoli NI snímkovacích zařízení, GigE Vision kamer nebo IEEE 1394 kamer. Také je zde k dispozici spousta nástrojů obsahujících například geometrické porovnávání, optické rozpoznávání znaků a analýzu částic. Navíc Vision Builder dokáže komunikovat s průmyslovými zařízeními přímo přes digitální I/O, sériové a Ethernet protokoly. [2]



Obr.2 Ukázka prostředí NI Vision Builder for Automated Inspection

## 4 Zadané úkoly

Mým hlavním úkolem na této praxi bylo vytvoření systému, který by mohl zjednodušit tvorby testů ovládacích panelů do automobilů. Tyto testy jsou doposud programovány na míru každému typu testovaného panelu, přičemž účelem je, aby v budoucnu mohl tyto testy vytvářet i technik bez programátorských znalostí. Takového zjednodušení lze dosáhnout pomocí propracovaného softwaru NI TestStand, kde lze sestavit testovací sekvence pomocí kroků. Důležitým požadavkem na tyto kroky je vytvoření editačního módu v podobě uživatelského rozhraní s možností nastavení mnoha vlastností testovacího kroku, což takovýto krok činí univerzálnějším a tak zjednodušuje tvorbu potřebných testovacích sekvencí, které pak nemusí vytvářet programátor.

### 4.1 Testovací krok založený na rozhraní VLine

Rozhraní VLine je speciální komunikační rozhraní firmy Valeo, které je používáno zejména k odladování panelů. Úkolem tedy bylo vytvořit univerzální krok komunikující s testovaným panelem přes zmíněné rozhraní VLine. Takovýto krok musí být schopen plnit několik funkcí, a to zaslání jednoduchého příkazu, zaslání příkazu a následné přečtení odpovědi a práce s ní, dále nastavení rozhraní v podobě nastavení časového intervalu mezi jednotlivými příkazy či nastavení ukládání komunikace do vyrovnávací paměti rozhraní a případně její výpis. Funkce kroku včetně parametrů musí být nastavitelné pomocí uživatelského rozhraní v editačním módu kroku, kde by měla být i možnost otestování aktuálně nastavené funkce v podobě jejího momentálního provedení.

### 4.2 Testovací krok založený na rozhraní CAN

Základem tohoto kroku je komunikace pomocí rozhraní CAN, což je standardizovaná sběrnice navržená výhradně pro komunikaci mezi jednotlivými zařízeními vozidel. Zde jsou požadavky na funkci testovacího kroku obdobné jako u kroku založeného na komunikaci přes rozhraní VLine, ovšem díky rapidně větším možnostem rozhraní CAN je nutné rozšířit funkčnost tohoto kroku o více možností nastavení rozhraní včetně volby mezi standardním CAN protokolem nebo vyšším protokolem KWP2000. Nesmí zde chybět také možnost zasílání asynchronních zpráv. V editačním módu kroku musí být všechny parametry nastavitelné pomocí uživatelského rozhraní a také by zde měla být možnost vyzkoušení aktuálního nastavení.

### 4.3 Krok zaznamenávající snímek kamery

Tento krok má umožnit za běhu testovací sekvence uložit snímek z průmyslové kamery, připojené přes rozhraní IEE 1394 (známé také jako FireWire) nebo GigE Vision. Snímek, který kamera zachytí, je tak uložen pro možné vizuální vyhodnocování. V editačním módu kroku, musí být možné zvolit místo uložení snímku (ve formátu PNG), a dále pak nastavení kamery jako nastavení clony, kontrast, či možnost nastavení uložení jen určité části snímku nebo averaging snímků. Také zde je při editaci vhodné mít možnost otestování aktuálního nastavení provedením nastavené funkce.

## 4.4 Vizuální krok

Funkcí tohoto kroku nemá být přímo testování, nýbrž zobrazování informací týkajících se testování. Vizuální krok by měl pomocí grafického panelu ukázat osobě, jenž test provádí, co má s panelem udělat, respektive které tlačítko stisknout, či následně pomocí informací získaných z programu TestStand v průběhu testu také informovat zda test proběhl správně či nikoli. Pomocí editačního módu tohoto kroku tedy musí být možné poměrně jednoduše nastavit, co se zobrazí v průběhu testování při provádění tohoto kroku, a to jak text tak názorný obrázek.

## 4.5 Krok pro vizuální analýzu

Účelem tohoto kroku je schopnost provádět vyhodnocování vizuálních dat na základě předdefinovaných inspekci vytvořených pomocí vývojového prostředí NI VisionBuilder AI. Krok musí být schopen zhodnotit výsledek provedené inspekce a uložit výsledný obrázek a výsledná data. V editačním módu je nutné nastavení potřebných cest, a to jak k vstupní inspekci tak k uložení výsledných výstupních dat. Dále musí být v editačním módu možnost provedení aktuálně nastavené inspekce a zobrazení výsledných dat.

## 4.6 Tester

Dalším z úkolů bylo vytvoření knihovny obsahující grafické uživatelské rozhraní, v rámci kterého je možné načíst testovací sekvence vytvořené v TestStandu a tyto následně plnohodnotně provádět. Tuto knihovnu by mělo být možné integrovat do rozsáhlého testovacího systému, který byl firmou ELCOM vyvinut. V poslední řadě bylo nutné vytvořit ukázkovou testovací sekvenci potřebnou k odzkoušení funkcí všech nových komponent.



## 5 Postup řešení úkolů

Jelikož původní používané testy jsou psány v programovacím jazyce C a k vytvoření kroku v TestStandu je možné použít moduly psané v různých programových jazycích, byla hned zprvu jasná volba vytvořit všechny testovací kroky v právě pomocí jazyka C, konkrétně pomocí dynamických knihoven DLL. Pro tvorbu knihoven mi bylo poskytnuto vývojové prostředí NI LabWindows/CVI, které je vhodné k tvorbě tohoto typu projektů. A to hlavně díky patřičným ovladačům a knihoven, kterými CVI disponuje.

### 5.1 Testovací krok založený na rozhraní VLine

Aby bylo možné v TestStandu nadefinovat požadovaný typ kroku, je nutné nejprve vytvořit výše zmíněnou dynamickou knihovnu DLL. Při vývoji této knihovny jsou pro grafické uživatelské prostředí využity standardních ovládacích prvky, díky nimž je možné nastavení různých parametrů kroku, včetně portu přes který má krok komunikovat. Všechny parametry se ukládají do kontextu kroku do tzv. TS Properties, a to pomocí knihoven od National Instruments umožňujících manipulaci s kontextem TestStandu. Tyto properties je nutné vytvořit uvnitř struktury kroku v TestStandu. Pro samotnou komunikaci přes vyžadované rozhraní je zde použita knihovna vytvořená programátory firmy ELCOM, která obsahuje základní metody pro spojení a komunikaci s připojeným zařízením. Aby každý z po sobě jdoucích kroků nemusel znovu navazovat spojení, je komunikační linka otevřena při prvním použití, ovšem zavřena až při odpojení knihovny, když je testování ukončeno, čímž je dosaženo větší rychlosti běhu výsledné testovací sekvence.

### 5.2 Testovací krok založený na rozhraní CAN

Zde byl postup vývoje obdobný jako v předchozím případě. Pro komunikaci přes rozhraní CAN je zde opět použita již osvědčená knihovna firmy ELCOM a komunikační linka je taktéž otvírána při prvním použití a zavírána až při odpojení knihovny. Všechny parametry jsou zde také ukládány do TS Properties.

### 5.3 Krok zaznamenávající snímek kamery

U tohoto kroku je nutné použití několika dalších knihoven přímo od National Instruments. Jednou z nich je knihovna NI IMAQdx, která umožňuje komunikaci s připojenou kamerou, její nastavení a snímání obrazu. Ke zpracování, zobrazení a uložení zachyceného snímku je použito komponent knihovny NI Vision. Aby zde nedocházelo ke zbytečným prodlevám v podobě opětovného spuštění kamery při po sobě jdoucích krocích tohoto typu, je s kamerou navázáno spojení a je spuštěna při prvním použití a při každém dalším kroku je pouze vyslán požadavek pro zaznamenání aktuálního obrazu.

## 5.4 Vizuální krok

Hlavním úkolem toho kroku je zobrazování informací, tudíž je zde vytvořené grafické prostředí které se zobrazuje během provádění testovací sekvence, přičemž aby byla omezena časová náročnost, nedochází k opětovnému otevírání grafického rozhraní ale je otevřeno pouze při spuštění prvního z kroků tohoto typu a další z kroků pouze mění jeho obsah. Je zde využito kreslicího plátna a metod pro kreslení aby bylo možné v editačním prostředí upravit požadovaný obrázek a s ním spjatý text. Všechny parametry jsou opět ukládány do kontextu kroku v TestStandu.

## 5.5 Krok pro vizuální analýzu

Hlavním aspektem tohoto kroku je práce s prostředky softwaru NI Vision Builder AI (dále jen Vision Builder). Toho je zde docíleno pomocí komponent knihovny NI VBAILib. Mimo knihoven pro práci s prostředky TestStandu je zde dále použita knihovna CWIMAQControlsLib, díky jejíž ActiveX komponentě lze zobrazovat a ukládat výsledný obrázek získaný inspekci provedenou Vision Builderem. Všechny parametry nastavené v editačním módu kroku jsou opět ukládány ve vnitřní struktuře kroku v rámci TestStandu. Vision Builder po provedení inspekce poskytuje kromě výsledného obrázku i informace o průběhu inspekce. Tyto informace jsou během kroku zpracovány do struktury XML a pro jejich správu a uložení je zde použita knihovna MSXML.

## 5.6 Tester

Tento tester reprezentuje funkci softwaru TestStand, a to jmenovitě provádění testovacích sekvencí nikoli však jejich tvorba či editace. Tohoto je zde dosaženo díky knihoven které zpřístupňují prostředky TestStandu a k zobrazení údajů o testovací sekvenci je zde využita ActiveX komponenta SequenceView. Vše je zabudováno do jednoduchého uživatelského rozhraní.

## 6 Využité znalosti

Ve velké míře jsem při absolvování této individuální odborné praxe uplatnil znalosti týkající se objektově orientovaného programování a syntaxe programovacího jazyka C. Dále jsem ocenil schopnost analyzovat požadované funkce systému a vytvořit si tak podrobnější specifikaci jenž vedla k efektivnějšímu programování algoritmů.

## 7 Postrádané znalosti

Během práce ve firmě jsem postrádal teoretické znalosti týkající se komunikačních rozhraní se kterými jsem zde přišel do styku. Tento znalostní deficit jsem pocítil zejména při návrhu možností nastavení rozhraní a bylo tedy nutné částečné nastudování patřičných manuálů, hlavně ohledně komunikačního rozhraní CAN. Zprvu mě také omezovala neznalost nadstandardních možností vývojového softwaru pomocí kterého jsem projekty řešil.

## 8 Závěr

Absolvování odborné praxe bylo pro mne velkým přínosem. Hlavním z pozitivních aspektů bylo získání mnoha zkušeností v oblasti programování, hlavně co se týče tvorby knihoven, které jsou určeny k dalšímu využití. Osvojil jsem si tak návyky k dodržování určité struktury zdrojového kódu a k vytváření základní dokumentace v podobě popisu vytvořených metod pomocí komentářů. Navíc pro mne byla práce u firmy ELCOM a.s. velice zajímavá a uvítal jsem že jsem se dostal do styku se sofistikovanými měřicími a testovacími přístroji a měl jsem možnost své projekty pomocí takovýchto zařízení vyzkoušet.

## Literatura

- [1] Informace na internetových stránkách firmy ELCOM, a.s. Dostupné (20.4.2009) na [<http://www.elcom.cz>](http://www.elcom.cz)
- [2] Informace o produktech společnosti National Instruments. Dostupné (20.4.2009) na [<http://www.ni.com>](http://www.ni.com)